

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-088219

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/26

H03J 5/02

(21)Application number : 09-
241423

(71)Applicant : MATSUSHITA
ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing :

05.09.1997

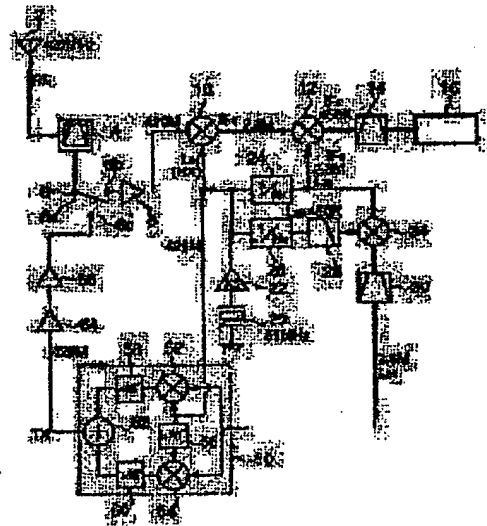
(72)Inventor : YOSHIKAWA
YOSHISHIGE
HORIIE YOSHIO
ADACHI HISASHI
KOSUGI HIROAKI

(54) RECEIVER AND TRANSMITTER-RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the service life of a battery from being reduced that results from a limit of a rising time and a frequency changeover time in the receiver using a PLL synthesizer.

SOLUTION: A 1st local frequency L01 from a multiplier 22 and a reception signal are given to a 1st frequency converter 10, in which the frequency is converted into a 1st IF1. The IF1 is converted into a 2nd intermediate frequency IF2 by a frequency L02 from an N1 frequency divider 24 at a 2nd frequency converter 12. Furthermore, outputs of the N1 frequency divider 24 and an N2 frequency divider 26 are mixed by a transmission frequency converter 34 and the frequency L04 and the local frequency L01 are fed to a lower side band cancel mixer 50 and an upper side band of the transmission frequency is extracted. The frequency is changed by an interval of one channel by



changing the frequency division number of the N1 frequency divider 24 by 1 so as to switch the channel by the changeover of the frequency division number for both the transmission reception.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.06.2004

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-88219

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 4 B 1/26
H 0 3 J 5/02

識別記号

F I
H 0 4 B 1/26
H 0 3 J 5/02

K
V
K

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-241423
(22) 出願日 平成9年(1997) 9月5日

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 吉川 嘉茂
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 堀池 良雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 足立 寿史
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

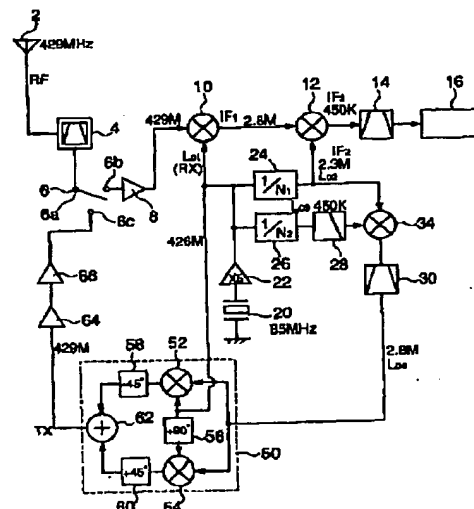
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信機および送受信機

(57) 【要約】

【課題】 PLLセサイザを用いた受信機では、立ち上げ時間や周波数切り替え時間を短くするのに限界があり、電池寿命が短くなる。

【解決手段】 てい倍器22からの第1の局部周波数L01と受信信号とを第1の周波数変換器10に入力し、第1の中間周波数IF1に変換する。IF1は第2の周波数変換器12でN1分周器24からの周波数L02により第2の中間周波数IF2に変換する。又、N1分周器24とN2分周器26の出力とを送信用周波数変換器34で混合し、L04と局部周波数L01とを下側帯キャンセルミキサ50に加え、送信周波数の上側帯を取り出す。N1分周器24の分周数を1だけ変えることで1チャンネル間隔だけ周波数を変え得るように構成することにより、送受信とも分周数の切り替えでチャンネルを切り替えることができる。



10: 第1の周波数変換器
12: 第2の周波数変換器
18: デモジュレータ
20: 水晶発振器
22: てい倍器
24: N1分周器
26: N2分周器
34: 送信用周波数変換器
50: 下側帯キャンセルミキサ

(2)

特開平 1-1-88219

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信を行う受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、受信高周波信号と前記発振手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第 1 の中間周波数信号に変換する第 1 の周波数変換手段と、前記発振手段の信号周波数を N 分周する分周手段と、前記第 1 の中間周波数信号と前記分周手段の出力信号とを入力して第 2 の中間周波数信号を出力する第 2 の周波数変換手段と、前記第 2 の中間周波数信号を復調する復調手段とを備え、前記分周数 N の所定数の変化による前記分周手段の出力信号の周波数変化が前記チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で前記第 2 の中間周波数信号が所定の周波数となるように、前記分周手段の分周数 N および前記発振手段の出力信号の周波数が決定されていることを特徴とする受信機。

【請求項 2】 等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信を行う受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、その発振手段の出力信号を所定倍数に倍する倍手段と、受信高周波信号と前記倍手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第 1 の中間周波数信号に変換する第 1 の周波数変換手段と、前記発振手段の信号周波数を N 分周する分周手段と、前記第 1 の中間周波数信号と前記分周手段の出力信号とを入力して第 2 の中間周波数信号を出力する第 2 の周波数変換手段と、前記第 2 の中間周波数信号を復調する復調手段とを備え、前記分周数 N の所定数の変化による前記分周手段の出力信号の周波数変化が前記チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で前記第 2 の中間周波数信号が所定の周波数となるように、前記分周手段の分周数 N および前記発振手段の出力信号の周波数が決定されていることを特徴とする受信機。

【請求項 3】 発振手段に水晶発振器を用いたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の受信機。

【請求項 4】 発振手段の発振周波数を微調整する周波数微調整手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の受信機。

【請求項 5】 周波数微調整手段は可変容量半導体素子を有するものであって、デジタル信号をアナログ信号に変換した信号を印加することにより発振周波数の微調整を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の受信機。

【請求項 6】 等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信および送信を行う送受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、受信高周波信号と前記発振手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第 1 の中間周波数信号に変換する第 1 の周波数変換手段と、前記発振手段の信号周波数を N 1 分周する第 1 の分周手段と、前記発振手段の信号周波数を N 2 分周する第 2 の分周手段と、前記第 1 の中間周波数信号と前記第 1 の分周手段の出力信号とを入力して第 2 の中

2

間周波数信号を出力する第 2 の周波数変換手段と、前記第 2 の中間周波数信号を復調する復調手段と、前記第 1 の分周手段の出力信号と前記第 2 の分周手段の出力信号とを入力して送信用の中間周波数信号を出力する第 1 の送信用周波数変換手段と、前記発振手段の出力信号と前記第 1 の送信用周波数変換手段の出力信号とを入力して送信用の高周波信号を出力する第 2 の送信用周波数変換手段とを備え、前記分周数 N 1 の所定数の変化による前記第 1 の分周手段の出力信号の周波数変化が前記チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で前記第 2 の中間周波数信号が所定の周波数となるように、前記第 1 の分周手段の分周数 N 1 および前記発振手段の出力信号の周波数が決定されており、さらに前記送信用の高周波信号が所定の周波数となるように、前記第 2 の分周手段の分周数 N 2 が決定されていることを特徴とする送受信機。

【請求項 7】 等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信および送信を行う送受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、その発振手段の出力信号を所定倍数に倍する倍手段と、受信高周波信号と前記倍手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第 1 の中間周波数信号に変換する第 1 の周波数変換手段と、前記発振手段の信号周波数を N 1 分周する第 1 の分周手段と、前記発振手段の信号周波数を N 2 分周する第 2 の分周手段と、前記第 1 の中間周波数信号と前記第 1 の分周手段の出力信号とを入力して第 2 の中間周波数信号を出力する第 2 の周波数変換手段と、前記第 2 の中間周波数信号を復調する復調手段と、前記第 1 の分周手段の出力信号と前記第 2 の分周手段の出力信号とを入力して送信用の中間周波数信号を出力する第 1 の送信用周波数変換手段と、前記倍手段の出力信号と前記第 1 の送信用周波数変換手段の出力信号とを入力して送信用の高周波信号を出力する第 2 の送信用周波数変換手段とを備え、前記分周数 N 1 の所定数の変化による前記第 1 の分周手段の出力信号の周波数変化が前記チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で前記第 2 の中間周波数信号が所定の周波数となるように、前記第 1 の分周手段の分周数 N 1 および前記発振手段の出力信号の周波数が決定されており、さらに前記送信用の高周波信号が所定の周波数となるように、前記第 2 の分周手段の分周数 N 2 を決定されていることを特徴とする送受信機。

【請求項 8】 等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信および送信を行う送受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、受信高周波信号と前記発振手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第 1 の中間周波数信号に変換する第 1 の周波数変換手段と、前記発振手段の信号周波数を N 分周する分周手段と、前記第 1 の中間周波数信号と前記分周手段の出力信号とを入力して第 2 の中間周波数信号を出力す

(3)

特開平11-88219

3

る第2の周波数変換手段と、前記第2の中間周波数信号を復調する復調手段と、前記発振手段の出力信号と前記分周手段の出力信号とを入力して送信用の高周波信号を出力する送信用周波数変換手段とを備え、前記分周数Nの第1の所定数だけの变化による前記分周手段の出力信号の周波数変化が送信チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で前記送信用の高周波信号が所定の周波数となるように、前記分周手段の分周数Nおよび前記発振手段の出力信号の周波数が決定され、さらに前記分周数Nの第2の所定数だけの变化による前記分周手段の出力信号の周波数変化が受信チャンネル間隔と同じになるように、前記分周手段の分周数Nが決定されており、前記分周数は送信時と受信時とで異なった分周数になることを特徴とする送受信機。

【請求項9】 等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信および送信を行う送受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、その発振手段の出力信号を所定倍に倍する倍手段と、受信高周波信号と前記倍手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第1の中間周波数信号に変換する第1の周波数変換手段と、前記発振手段の信号周波数をN1分周する第1の可変分周手段と、前記倍手段の出力信号を整数分周する固定分周手段と、前記固定分周手段の出力をN2分周する第2の可変分周手段と、前記第1の中間周波数信号と前記第1の可変分周手段の出力信号とを入力して第2の中間周波数信号を復調する復調手段と、前記発振手段の出力信号と前記第2の可変分周手段の出力信号とを入力して送信用の高周波信号を出力する送信用周波数変換手段とを備え、前記分周数N2の第2の所定数だけの变化による前記第2の可変分周手段の出力信号の周波数変化が送信チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で前記送信用の高周波信号が所定の周波数となるように、前記第2の可変分周手段の分周数N2および前記発振手段の出力信号の周波数が決定され、さらに前記分周数N1の第1の所定数だけの变化による前記第1の可変分周手段の出力信号の周波数変化が受信チャンネル間隔と同じになるように、前記第1の可変分周手段の分周数N1が決定されており、前記第1および第2の可変分周手段の各分周数は送信時と受信時とで異なった値になることを特徴とする送受信機。

【請求項10】 発振手段に水晶発振器を用いたことを特徴とする請求項6ないし9のいずれかに記載の送受信機。

【請求項11】 発振手段の発振周波数を微調整する周波数微調整手段をさらに備えたことを特徴とする請求項6ないし10のいずれかに記載の送受信機。

【請求項12】 周波数微調整手段は可変容量半導体素子を有するものであって、デジタル信号をアナログ信号に変換した信号を印加することにより発振周波数の微調

4

整を行うことを特徴とする請求項11に記載の送受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として機器間でデータの伝送を行う無線機、特に間欠的な受信や受信チャンネルの切り替えを繰り返すページャー、コードレスリモートコントロール、コードレス電話機およびテレメータ等の用途に好適な受信機および送受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、無線を用いての通信データ伝送は、限られた電波資源を有効に活用するためと、電源の有効な利用のために間欠的に受信または送信したり送受信チャンネルの切り替えをひんぱんに繰り返す方式のものが、たとえばページャー、コードレスリモートコントロール、コードレス電話機およびテレメータ等に多く用いられている。

【0003】以下、図面を用いて従来のこのような間欠的に受信したり複数の受信チャンネルの切り替えをひんぱんに繰り返す方式の送受信機について説明する。図5は、従来の送受信機の構成を示すブロック図である。高周波信号を入力するアンテナ100はスイッチ102の共通接点102aに接続され、スイッチ102の受信接点102bは、SAWフィルタやLCフィルタ等のバンドパスフィルタで構成されている不用な帯域の信号を除去する高周波フィルタ104を介して受信高周波増幅器106に接続される。受信高周波増幅器106の出力は周波数変換器108に接続され、また周波数変換器108にはPLLシンセサイザ110の出力も接続される。周波数変換器108の出力は高周波フィルタ104と同様に不用な帯域の信号を除去する中間周波フィルタ122、復調回路124を介して復調データ出力端子126に接続されている。

【0004】PLLシンセサイザ110において、電圧制御発振器(VCO)116の出力は可変分周器118に入力される。可変分周器118は入力信号の周波数をN分周して出力するものである。ここで分周比は予め所定の値に設定してある。可変分周器118の出力は、基準信号源120の出力との位相比較を行い位相差の大きさに応じた信号を出力する位相比較器112に入力され、その出力は高域成分を除去するローパスフィルタ114を介して電圧制御発振器116の制御端子に入力される構成となっている。基準信号源120の周波数をチャンネル間隔周波数に選んでおくと、可変分周器118の分周数を1変更することにより電圧制御発振器116の周波数を1チャンネル分だけ変更できる。したがって分周数をそれぞれ設定することにより任意のチャンネル周波数に対応した周波数を出力できる。基準信号源120として水晶発振器または水晶発振器の出力を分周した信号を用いることができるので高い周波数安定度を得ること

(4)

特開平11-88219

5

6

ができる。

【0005】また変調データを入力する変調データ入力端子128は変調信号発生器130を介してPLLシンセサイザ110に接続されており、変調信号発生器130の出力はまた基準信号源120を介してPLLシンセサイザ110に接続されている。PLLシンセサイザ110の出力は送信高周波増幅器132を介してスイッチ102の送信接点102cに接続されている。

【0006】次に、このように構成された送受信機の受信時の動作について説明する。アンテナ100に入力された高周波信号は、スイッチ102の共通接点102aから受信接点102bを経由して、高周波フィルタ104で不要な帯域の信号を除去され受信高周波増幅器106で増幅されて周波数変換器108に入力される。一方、PLLシンセサイザ110の出力周波数は、受信する高周波信号に対してやや高く、またはやや低い周波数に設定されている。PLLシンセサイザ110の出力は周波数変換器108に入力され、ここでミキシングが行われ、両周波数の差の中間周波数信号が出力され、中間周波数フィルタ122で不要な帯域の信号を除去したうえ、復調回路124で復調が行われ、復調データが復調データ出力端子126から出力される。

【0007】次に、送信時の動作について説明する。変調データ入力端子128に入力された変調データは変調信号発生器130に入力され、ここで変調データに応じてPLLシンセサイザ110を変調し、また基準信号源120を介してPLLシンセサイザ110の周波数を変調するための信号を発生する。このようにして変調されたPLLシンセサイザ110の変調出力は送信高周波増幅器132で増幅され、送信接点102c側に切り換えられたスイッチ102の共通接点102aを通してアンテナ100から出力される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のPLLシンセサイザ110を用いた受信機の問題点は、所定の周波数を得るための制御にフィードバックループを用いているため、電源投入の立ち上げ動作および周波数の切り替えに時間を要することである。立ち上げ時間および周波数の切り替え時間は、PLLのフィードバックループの自然角周波数によって特徴づけられる。そして自然角周波数を大きく設定すれば電源投入の立ち上げ動作および周波数の切り替えに要する時間を短縮できる。しかし、各チャンネルに対応した周波数間隔で信号を設定するという制約とC/N特性やスプリアス特性の制約から十分に自然角周波数を大きくすることは困難である。すなわち各チャンネルに対応した周波数間隔で信号を設定するという制約のため位相比較器の比較周波数はチャンネル周波数間隔またはそれ以下であることが必要であり、C/N特性やスプリアス特性の制約のためループゲインを大きくできない。そのため従来の

PLLシンセサイザを用いた受信機では、立ち上げ時間や周波数切り替え時間を短くするのに限界があり、このような要望を満たすための十分な特性が得られなかった。

【0009】ところが、ページャー、コードレスリモートコントロール、コードレス電話機およびテレメータ等においては間欠的な送受信や送受信チャンネルの切り替えを繰り返し、しかも電池を電源とするものが多く、立ち上げ時間や周波数切り替え時間が長くなることは必然的に電池寿命の短縮につながり、商品価値の低下をもたらすものであった。

【0010】本発明は、上記従来のこのような課題を解決するためのものであり、電源投入時の立ち上げ動作および周波数の切り替えを短時間に行える受信機および送受信機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の本発明は、等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信を行う受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、受信高周波信号と発振手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第1の中間周波数信号に変換する第1の周波数変換手段と、発振手段の信号周波数をN分周する分周手段と、第1の中間周波数信号と分周手段の出力信号とを入力して第2の中間周波数信号を出力する第2の周波数変換手段と、第2の中間周波数信号を復調する復調手段とを備え、分周数Nの所定数の変化による分周手段の出力信号の周波数変化がチャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で第2の中間周波数信号が所定の周波数となるように、分周手段の分周数Nおよび発振手段の出力信号の周波数が決定されている受信機である。

【0012】このような構成によって電源投入時の立ち上げ動作および周波数の切り替えを短時間に行え、電池を用いた場合の電池寿命の長い受信機を提供することができる。

【0013】請求項2の本発明は、等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信を行う受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、その発振手段の出力信号を所定倍数に倍する倍手段と、受信高周波信号と倍手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第1の中間周波数信号に変換する第1の周波数変換手段と、発振手段の信号周波数をN分周する分周手段と、第1の中間周波数信号と分周手段の出力信号とを入力して第2の中間周波数信号を出力する第2の周波数変換手段と、第2の中間周波数信号を復調する復調手段とを備え、分周数Nの所定数の変化による分周手段の出力信号の周波数変化がチャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で第2の中間周波数信号が所定の周波数となるように、分周手段の分周数Nおよび発振手段の出力信号の周波数が決定されている受信機である。

(5)

特開平11-88219

7

【0014】このような構成により、請求項1の構成の効果に加えて、分周器の消費電力を小にし、電池等を用いるときの使用時間を長くできるという効果を得ることができる。

【0015】また本発明の請求項3の受信機は、上記請求項1または2の構成において、発振手段に水晶発振器を用いたものであり、また本発明の請求項4の受信機は、請求項1ないし3の構成において、発振手段の発振周波数を微調整する周波数微調整手段をさらに加えたものであり、さらに本発明の請求項5の受信機は、請求項4の構成において、周波数微調整手段は可変容量半導体素子を有するものであって、デジタル信号をアナログ信号に変換した信号を印加することにより発振周波数の微調整を行うものである。

【0016】これらの構成によって請求項1または2の構成における受信周波数を規定の受信チャンネル周波数に容易に微調整することができる。

【0017】請求項6の本発明は、等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信および送信を行う送受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、受信高周波信号と発振手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第1の中間周波数信号に変換する第1の周波数変換手段と、発振手段の信号周波数をN1分周する第1の分周手段と、発振手段の信号周波数をN2分周する第2の分周手段と、第1の中間周波数信号と第1の分周手段の出力信号とを入力して第2の中間周波数信号を出力する第2の周波数変換手段と、第2の中間周波数信号を復調する復調手段と、第1の分周手段の出力信号と第2の分周手段の出力信号とを入力して送信用の中間周波数信号を出力する第1の送信用周波数変換手段と、発振手段の出力信号と第1の送信用周波数変換手段の出力信号とを入力して送信用の高周波信号を出力する第2の送信用周波数変換手段とを備え、分周数N1の所定数の変化による第1の分周手段の出力信号の周波数変化がチャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で第2の中間周波数信号が所定の周波数となるように、第1の分周手段の分周数N1および発振手段の出力信号の周波数が決定されており、さらに送信用の高周波信号が所定の周波数となるように、第2の分周手段の分周数N2が決定されている送受信機である。

【0018】このような構成によって、電源投入時の立ち上げ動作および周波数の切り替えを短時間に行え、電池を用いた場合の電池寿命の長い送受信機を提供することができる。

【0019】請求項7の本発明は、等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信および送信を行う送受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、その発振手段の出力信号を所定倍数にてい倍するてい倍手段と、受信高周波信号とてい倍手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第1の中間周波数

8

信号に変換する第1の周波数変換手段と、発振手段の信号周波数をN1分周する第1の分周手段と、発振手段の信号周波数をN2分周する第2の分周手段と、第1の中間周波数信号と第1の分周手段の出力信号とを入力して第2の中間周波数信号を出力する第2の周波数変換手段と、第2の中間周波数信号を復調する復調手段と、第1の分周手段の出力信号と第2の分周手段の出力信号とを入力して送信用の中間周波数信号を出力する第1の送信用周波数変換手段と、てい倍手段の出力信号と第1の送信用周波数変換手段の出力信号とを入力して送信用の高周波信号を出力する第2の送信用周波数変換手段とを備え、分周数N1の所定数の変化による第1の分周手段の出力信号の周波数変化がチャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で第2の中間周波数信号が所定の周波数となるように、第1の分周手段の分周数N1および発振手段の出力信号の周波数が決定されており、さらに送信用の高周波信号が所定の周波数となるように、第2の分周手段の分周数N2を決定されている送受信機である。

【0020】このような構成により、請求項6の構成の効果に加えて、第1、第2の分周器の消費電力を小にし、電池等を用いるときの使用時間を長くできるという効果を得ることができる。

【0021】請求項8の本発明は、等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信および送信を行う送受信機であって、一定周波数の信号を発振する発振手段と、受信高周波信号と発振手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第1の中間周波数信号に変換する第1の周波数変換手段と、発振手段の信号周波数をN分周する分周手段と、第1の中間周波数信号と分周手段の出力信号とを入力して第2の中間周波数信号を出力する第2の周波数変換手段と、第2の中間周波数信号を復調する復調手段と、発振手段の出力信号と分周手段の出力信号とを入力して送信用の高周波信号を出力する送信用周波数変換手段とを備え、分周数Nの第1の所定数だけの变化による分周手段の出力信号の周波数変化が送信チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で送信用の高周波信号が所定の周波数となるように、分周手段の分周数Nおよび発振手段の出力信号の周波数が決定され、さらに分周数Nの第2の所定数だけの变化による分周手段の出力信号の周波数変化が受信チャンネル間隔と同じになるように、分周手段の分周数Nが決定されており、分周数は送信時と受信時とで異なった分周数になる送受信機である。

【0022】このような構成により、請求項6の構成の効果に加えて、分周器が1個でよく、送信用の周波数変換器や寸法の大きいフィルタ等が不要となり、IC化に適しているという効果が得られる。

【0023】請求項9の本発明は、等間隔に配置された複数のチャンネルのいずれかを選択して受信および送信を行う送受信機であって、一定周波数の信号を発振する

(6)

特開平11-88219

9

10

発振手段と、その発振手段の出力信号を所定倍に倍するてい倍手段と、受信高周波信号とてい倍手段の出力信号とを入力して受信高周波信号を第1の中間周波数信号に変換する第1の周波数変換手段と、発振手段の信号周波数をN1分周する第1の可変分周手段と、てい倍手段の出力信号を整数分周する固定分周手段と、固定分周手段の出力をN2分周する第2の可変分周手段と、第1の中間周波数信号と第1の可変分周手段の出力信号とを入力して第2の中間周波数信号を出力する第2の周波数変換手段と、第2の中間周波数信号を復調する復調手段と、発振手段の出力信号と第2の可変分周手段の出力信号とを入力して送信用の高周波信号を出力する送信用周波数変換手段とを備え、分周数N2の第2の所定数だけの変化による第2の可変分周手段の出力信号の周波数変化が送信チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で送信用の高周波信号が所定の周波数となるように、第2の可変分周手段の分周数N2および発振手段の出力信号の周波数が決定され、さらに分周数N1の第1の所定数だけの変化による第1の可変分周手段の出力信号の周波数変化が受信チャンネル間隔と同じになるように、第1の可変分周手段の分周数N1が決定されており、第1および第2の可変分周手段の各分周数は送信時と受信時とで異なった値になる送受信機である。

【0024】この構成により、請求項6の構成の効果に加えて、送信用周波数変換器や容積の大きい周波数の低いフィルタを省略でき、電流消費量を減少させ、また容積が小さく集積回路化に適した構成を提供することができる。

【0025】また本発明の請求項10の送受信機は、請求項6ないし9の構成において、発振手段に水晶発振器を用いたものであり、また本発明の請求項11の送受信機は、請求項6ないし10の構成において、発振手段の発振周波数を微調整する周波数微調整手段をさらに加えたものであり、さらに本発明の請求項12の送受信機は、請求項11の構成において、周波数微調整手段は可変容量半導体素子を有するものであって、デジタル信号をアナログ信号に変換した信号を印加することにより発振周波数の微調整を行うものである。

【0026】これらの構成によって請求項6ないし9の構成における受信または送信周波数を規定のチャンネル周波数に容易に微調整することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

(第1の実施の形態) 以下図面に基づいて本発明の第1の実施の形態を、429MHz帯において429.175MHzから12.5kHzのチャンネル間周波数間隔で6チャンネルを有する送受信機の例を用いて説明する。図1は、本実施の形態の送受信機のブロック図である。

【0028】図1において、送受信兼用のアンテナ2は送受信帯域を通過させる帯域フィルタ4を介して送受切り替えスイッチ6の共通接点6aに接続され、その受信接点6bは受信高周波増幅器8を介して第1の周波数変換手段である第1の周波数変換器10の入力に接続され、その出力は第2の周波数変換手段である第2の周波数変換器12の入力に接続されている。第2の周波数変換器12の出力は、その出力信号を通過させるセラミックフィルタ等を用いたバンドパスフィルタ14を介して、受信信号を復調する復調手段としてのデモジュレータ16に入力されている。

【0029】一方、85MHz台の基本発振周波数を有する水晶発振器20の出力は、5てい倍するためのてい倍器22に入力され、てい倍器22の出力L01は第1の周波数変換器10に入力されるとともに第1の分周手段であるN1分周器24および第2の分周手段であるN2分周器26にも入力されている。本実施の形態では、水晶発振器20及びてい倍器22が発振手段を構成している。N1分周器24の出力は第2の周波数変換器12に入力されるとともに第1の送信用周波数変換手段である送信用周波数変換器34にも入力され、またN2分周器26の出力L03は高調波成分を除去するローパスフィルタ28を介して送信用周波数変換器34にも入力されている。

【0030】送信用周波数変換器34の出力はL02成分、その他不都合成分を除去する帯域フィルタ30を介して、第2の送信用周波数変換手段を兼ねる、下側帯成分およびL01成分を抑圧する下側帯キャンセルミキサ50に入力される。この入力に周波数変換器52と54に加えられ、またてい倍器22の出力は周波数変換器52の他の入力に加えられ、90度移相器56を介して周波数変換器54の他の入力にも加えられる。周波数変換器52の出力は-45度移相器58を介して、また周波数変換器54の出力は+45度移相器60を介して加算器62に加えられる。下側帯キャンセルミキサ50の上側帯成分の出力は、送信高周波増幅器64、66を介してスイッチ6の送信接点6cに接続され、残ったL01成分、下側帯成分その他スプリアス成分を除去する帯域フィルタ4を通過してアンテナ2から送信される。本実施の形態では搬送波の発生方法の説明が本来の目的であるため、送信用の変調回路の構成は省略している。

【0031】以上のように構成された本実施の形態の送受信機の動作について図面を参照しながら説明する。

【0032】受信時には、スイッチ6の共通接点6aは受信接点6bに接続されている。アンテナ2からの429MHz帯の高周波信号は、帯域フィルタ4によって受信すべき周波数帯域のみが通過され受信高周波増幅器8で増幅された後、第1の周波数変換器10に入力される。第1の周波数変換器10の他の入力には、水晶発振器20の85MHz台の発振周波数がてい倍器22によ

50

(7)

特開平11-88219

11

って5てい倍されて426MHz台の周波数の第1の局部周波数L01となって加えられているので、第1の周波数変換器10の出力には、その差の2.8MHz台の第1の中間周波数IF1が得られ、これを第2の周波数変換器12に入力する。つぎに第1の局部周波数L01をN1分周器24で分周した周波数L02を2.3MHz台として第2の周波数変換器12に加え、2.8MHz台の第1の中間周波数IF1との差の第2の中間周波数IF2の450kHzを得る。その後、バンドパスフィルタ14で必要な帯域のみを選択してデモジュレータ16により、受信された信号を復調して取り出す。

【0033】また送信時には、水晶発振器20の85MHz台の発振周波数がてい倍器22によって5てい倍された426MHz台の周波数L01が、下側帯キャンセルミキサ50の周波数変換器52と、+90度移相器56を介して周波数変換器54に入力される。第1の局部周波数L01はN1分周器24で2.3MHz台の周波数L02となり送信用周波数変換器34に加えられ、また第1の局部周波数L01はN2分周器26で450kHz台の第3の局部周波数L03となり、ローパスフィルタ28で高調波成分等不用な周波数帯成分を除かれて送信用周波数変換器34に加えられ、周波数L02と周波数L03が加算されてIF1の周波数と同じ2.8MHz台の第4の局部周波数L04となってL02他不用な成分が帯域フィルタ30で除かれて下側帯キャンセルミキサ50に入力される。

【0034】下側帯キャンセルミキサ50では、第1の局部周波数L01と第4の局部周波数L04とによって下側帯成分およびL01成分を抑圧され、両者の和の429MHz台の周波数の上側帯成分が合成されて送信高周波増

12

幅器64、66で増幅される。その後、送受切り替えスイッチ6の送信接点6cから共通接点6aを通して帯域フィルタ4で残ったL01成分、下側帯成分その他スプリアス成分が除去されてアンテナ2から送信される。

【0035】ここで第1の局部周波数L01、N1分周器24の分周数N1、N2分周器26の分周数N2の決め方を説明する。第2の中間周波数IF2の周波数をフィルタの関係から450kHzとして、429.175MHzをチャンネル1として受信周波数RFを12.5kHz間隔で429.2375MHzまでの6チャンネルとする。この帯域の中心付近(3チャンネル)の429.200MHzに対してまず第1の局部周波数L01をその近くの少し高い、または少し低い周波数に設定して、その差が第1の中間周波数IF1になるようにする。この場合L01を低い方の426.4MHzと仮に決める。

【0036】つぎにL01をN1分周してN1の分周数を所定数としての1だけ変化させたときの周波数変化がチャンネル間隔のほぼ12.5kHzになるN1の値を探す。この場合185分周でこの条件となるので、つぎにRF-L01-L02が第2の中間周波数IF2の450kHzになるかを見る。この結果から450kHzを引いた値を426.4MHzに加え、その結果でRF-L01-L02の計算を行い、これを数回繰り返して(表1)のように、チャンネル3における受信周波数のRF3、第1の局部周波数L01、第1の分周数N1、第2の局部周波数L02の値を決定する。

【0037】

【表1】

(8)

特開平11-88219

13

14

RF3 (Hz)	L01 (Hz)	N1	L02 (Hz)	delta f (Hz)	IF2 (Hz)	N2	L03 (Hz)	TX (Hz)
429,200,000	426,444,892	170	2,508,499		246,609	933	457,068	429,410,460
429,200,000	426,444,892	171	2,493,830	14,670	261,278	934	456,579	429,395,301
429,200,000	426,444,892	172	2,479,331	14,499	275,777	935	456,091	429,380,314
429,200,000	426,444,892	173	2,464,999	14,331	290,109	936	455,604	429,365,495
429,200,000	426,444,892	174	2,450,833	14,167	304,275	937	455,117	429,350,842
429,200,000	426,444,892	175	2,436,828	14,005	318,280	938	454,632	429,336,352
429,200,000	426,444,892	176	2,422,982	13,845	332,126	939	454,148	429,322,022
429,200,000	426,444,892	177	2,409,293	13,689	345,815	940	453,665	429,307,850
429,200,000	426,444,892	178	2,395,758	13,535	359,350	941	453,183	429,293,832
429,200,000	426,444,892	179	2,382,374	13,384	372,734	942	452,702	429,279,967
429,200,000	426,444,892	180	2,369,136	13,235	385,970	943	452,222	429,266,252
429,200,000	426,444,892	181	2,356,049	13,089	399,059	944	451,742	429,252,684
429,200,000	426,444,892	182	2,343,104	12,945	412,004	945	451,264	429,239,260
429,200,000	426,444,892	183	2,330,300	12,804	424,808	946	450,787	429,225,979
429,200,000	426,444,892	184	2,317,635	12,665	437,473	947	450,311	429,212,839
429,200,000	426,444,892	185	2,305,108	12,528	450,000	948	449,836	429,199,850
429,200,000	426,444,892	186	2,292,714	12,393	462,394	949	449,362	429,186,969
429,200,000	426,444,892	187	2,280,454	12,261	474,654	950	448,889	429,174,235
429,200,000	426,444,892	188	2,268,324	12,130	486,784	951	448,417	429,161,633
429,200,000	426,444,892	189	2,256,322	12,002	498,785	952	447,946	429,149,160
429,200,000	426,444,892	190	2,244,447	11,875	510,661	953	447,476	429,136,815
429,200,000	426,444,892	191	2,232,696	11,751	522,412	954	447,007	429,124,595
429,200,000	426,444,892	192	2,221,057	11,629	534,041	955	446,539	429,112,498
429,200,000	426,444,892	193	2,209,559	11,508	545,549	956	446,072	429,100,523
429,200,000	426,444,892	194	2,198,170	11,389	556,938	957	445,605	429,088,667
429,200,000	426,444,892	195	2,186,897	11,273	568,211	958	445,141	429,076,930
429,200,000	426,444,892	196	2,175,739	11,158	579,359	959	444,677	429,065,308
429,200,000	426,444,892	197	2,164,695	11,044	590,413	960	444,213	429,053,800

【0038】そのうえでN1分周器24の出力をそのまま下側帯キャンセルミキサ50に加えると受信周波数より450kHz低い送信周波数となるので、N2分周器26でN2分周された第3の局部周波数L03と送信用周波数変換器34で混合することによって受信周波数とほぼ同一の周波数TXを発生できるようにする。このための分周数N2を求めると(表1)のN2が得られ、さらに第3の局部周波数L03、送信周波数TXが得られる。

【0039】

【表2】

(9)

特開平11-88219

16

だけ下げて947分周にしてdelta TXが小さくなるように手直したものを(表3)に示す。

【0041】

【表3】

RF (Hz)	L01 (Hz)	N1	L02 (Hz)	IF2 (Hz)	delta RX (Hz)	N2	L03 (Hz)	TX (Hz)	delta TX (Hz)
429, 175, 000	426, 444, 892	187	2, 280, 454	449, 654	-	346	948	429, 175, 182	182
429, 187, 500	426, 444, 892	186	2, 292, 714	449, 894	-	106	948	429, 187, 443	57
429, 200, 000	426, 444, 892	185	2, 305, 108	450, 000	-	0	948	429, 199, 836	164
429, 212, 500	426, 444, 892	184	2, 317, 635	449, 973	-	27	948	429, 212, 354	136
429, 225, 000	426, 444, 892	183	2, 330, 300	449, 808	-	192	948	429, 225, 028	28
429, 237, 500	426, 444, 892	182	2, 343, 104	449, 504	-	496	948	429, 237, 832	332

【0040】(表1)の結果より(表2)の6チャンネルの送受信に対応したRF, L01, N1, L02, IF2, N2, L03, TXが得られるが、受信時に本来の受信チャンネルとの差周波数のdelta RXが6チャンネルで-496Hzと、やや大であり、また送信時に本来の送信チャンネルとの差周波数のdelta TXが、6チャンネルで332Hzと、やや大になっている。そこで(表2)の値に対してチャンネル6側のdelta RXが小さくなるように、かつチャンネル1側も悪化しないように全チャンネルにわたってdelta RXが小さくなるようにL01を修正し、また送信周波数に対してはチャンネル2-5において分周数N2を1

10

20

30

RF (Hz)	L01 (Hz)	N1	L02 (Hz)	IF2 (Hz)	delta RX (Hz)	N2	L03 (Hz)	TX (Hz)	delta TX (Hz)
429, 175, 000	426, 444, 650	187	2, 280, 453	449, 897	-	103	948	429, 174, 939	61
429, 187, 500	426, 444, 650	186	2, 292, 713	450, 137	-	137	947	429, 187, 674	174
429, 200, 000	426, 444, 650	185	2, 305, 106	450, 244	-	244	947	429, 200, 067	67
429, 212, 500	426, 444, 650	184	2, 317, 634	450, 216	-	216	947	429, 212, 595	95
429, 225, 000	426, 444, 650	183	2, 330, 299	450, 051	-	51	947	429, 225, 260	260
429, 237, 500	426, 444, 650	182	2, 343, 102	449, 748	-	252	948	429, 237, 599	89

【0042】この結果は目標とする周波数チャンネル、チャンネル間隔によって条件が異なるが、上記のような手順を繰り返して行えば、受信のdelta RX、送信のdelta TXとも許容範囲に納めることができる。このためにチャンネルの切り替えに伴ってN1, N2を切り替える必要があり、これは図示しない制御回路が、チャンネル切り替えに伴ってあらかじめ記憶してあるテーブルから分周数を読みだして切り替え制御するこ

17

とにより対応できる。

【0043】なお、本実施の形態では、下側帯成分およびL01成分を抑圧して上側帯を出力する下側帯キャンセルミキサ50を用いたが、これに限定されるものでなく、単側帯出力を取り出す必要がなければ単なる周波数変換器を用いてもよいものであり、これは以下の各実施の形態でも同様である。

【0044】また、本実施の形態では、第1の分周数N1を1ずつ変えることによって変化する周波数をチャンネル間隔としたが、周波数によっては、分周数を2またはそれ以上の数だけ変えることによって変化する周波数をチャンネル間隔としてもよい。

【0045】また、本実施の形態では、発振手段に水晶発振器を用いた場合について説明したが、水晶発振器に代えてPLLシンセサイザを用いることもできる。この場合、チャンネル切り替え時にはPLLシンセサイザの出力周波数を固定し、分周器の分周数の変更によるチャンネル切り替えを行うことにより、短時間でチャンネル切り替えを完了することができる。PLLシンセサイザを用いた時の利点は、受信するチャンネル数を増やすことができる点である。

【0046】また、本実施の形態では、送受信機の場合を説明したが、受信だけでよい場合は送受切り替えスイッチ6、N2分周器26、ローパスフィルタ28、送信用周波数変換器34、帯域フィルタ30、下側帯キャンセルミキサ50、高周波増幅器64、66等は不要であり、N1分周器24の分周数をNとすればよい。

【0047】本実施の形態は、上記のような構成と動作によって、電源投入時の立ち上げ動作および周波数の切り替えを短時間に行え、電源消費電力を小にした受信機および送受信機を提供することができる。

(第2の実施の形態) 前述の第1の実施の形態の図1では、426MHzという高い周波数の信号を分周するのでN1、N2各分周器の消費電流が大きいため、水晶発振器の出力をてい倍する前の低い周波数を分周する構成を検討する。

【0048】図2は、本発明にかかる第2の実施の形態

(10)

特開平11-88219

18.

の送受信機のブロック図である。送受信のチャンネル数、周波数およびチャンネル間周波数間隔は第1の実施の形態と同一の場合について説明する。図2において、図1と異なる点は、85MHz台の基本発振周波数を有する水晶発振器20の出力が、5てい倍するためのてい倍器22に輸入される前に、N1分周器24およびN2分周器26に輸入され、N1分周器24の後には高調波をカットするローパスフィルタ32が挿入されている点と、水晶発振器20には小容量のコンデンサ68を介して印加電圧に応じて容量が変化する可変容量ダイオード70が接続され、これにバイアス回路としてデジタル/アナログ変換器72が接続され、周波数微調整手段を形成している点である。また、この場合の発振手段は第1の実施の形態とは異なり、水晶発振器20のみと定義し、てい倍器22はてい倍手段とする。その他の部分は第1の実施の形態の図1と同一であるから図1と同一符号を付けて詳細な説明を省略する。

【0049】図示しない制御回路からデジタル/アナログ変換器72にデジタル値を与えると、アナログ値に変換されて可変容量ダイオード70に印加され、この容量を可変にすることによって水晶発振器20の水晶発振子に等価的に付加した容量を可変させることになり、発振周波数を微調整できる。デジタル/アナログ変換器72は3ビット程度のもので ± 0.5 ppm程度の微調が可能である。

【0050】分周数N1、N2や水晶発振器20の発振周波数の決定の方法は、第1の実施の形態と同じように行えばよいが、このような構成では、てい倍前であるから周波数が低くN1、N2分周器24、26の分周数は第1の実施の形態に比べて小になるため、6チャンネル同時に満足させることができない。そこで水晶発振器20の周波数を可変容量ダイオード70への印加電圧を可変することによって各チャンネルとも目的の周波数を得る。

【0051】

【表4】

19

(11)

特開平11-88219

20

D/Aで補正する場合

<RX>

ch	RF	L01(RX)	Xtal(RX)	delta L01(RX)	N1	L02(RX)	IF2	delta RX
1	429,175,000	427,718,603	85,543,721	399	85	1,006,397	450,000	0
2	429,187,500	427,719,121	85,543,824	917	84	1,018,379	450,000	0
3	429,200,000	427,719,351	85,543,870	1,147	83	1,030,649	450,000	0
4	429,212,500	427,719,282	85,543,856	1,078	82	1,043,218	450,000	0
5	429,225,000	427,718,904	85,543,781	700	81	1,056,096	450,000	0
6	429,237,500	427,718,204	85,543,641	0	80	1,069,296	450,000	0

L010(RX)=427,718,204

<TX>

ch	RF	L01(TX)	Xtal(TX)	delta L01(TX)	N1	L03	M2	L03	TX	delta TX
1	429,175,000	427,718,374	85,543,675	170	85	1,006,396	190	450,230	429,175,000	0
2	429,187,500	427,718,891	85,543,778	687	84	1,018,378	190	450,230	429,187,500	0
3	429,200,000	427,719,121	85,543,824	917	83	1,030,648	190	450,231	429,200,000	0
4	429,212,500	427,719,052	85,543,810	848	82	1,043,217	190	450,231	429,212,500	0
5	429,225,000	427,718,674	85,543,735	470	81	1,056,095	190	450,230	429,225,000	0
6	429,237,500	427,717,976	85,543,595	228	80	1,069,295	190	450,229	429,237,500	0

【0052】(表4)は、図2の回路構成において、送信時と受信時のそれぞれの回路各部の周波数を求めたもので、分周数N1、N2と水晶発振器20の発振周波数Xtalをdelta L01だけ変化させて、受信周波数RF、送信周波数TXに正確に微調することができる。ローパスフィルタ32はN1分周器24とN2分周器26の出力周波数が接近するので高調波を除去するために必要である。

【0053】なお、本実施の形態では、送受信機の場合を説明したが、受信だけでよい場合は、図2の送受切り替えスイッチ6、N2分周器26、ローパスフィルタ28、送信用周波数変換器34、帯域フィルタ30、下側帯キャンセルミキサ50、高周波増幅器64、66等は不要であり、N1分周器24の分周数をNとすればよい。

50 【0054】このように、第2の実施の形態は第1、第

(12)

特開平11-88219

21

22

2の分周器を水晶発振器の出力をてい倍する前の周波数の低いところに接続した構成により、第1の実施の形態の効果に加えて、第1、第2の分周器の消費電力を小にし、電池等を用いるときの使用時間を長くできるという効果を得ることができる。

(第3の実施の形態) 前述の第1の実施の形態では、N2分周器の出力に、また第2の実施の形態では、N1、N2分周器の出力にそれぞれ450kHz付近のローパスフィルタが必要であり、このフィルタは周波数が低いために形状が大きく、IC回路に内蔵し難いという問題がある。本実施の形態はこのフィルタを不要にし、シンプルな回路を得る構成を提案する。図3は、本発明にかかる第3の実施の形態の送受信機のブロック図であり、送受信チャンネル、周波数、周波数間隔とも、上記各実施の形態と同様に429.175MHzをチャンネル1として12.5kHz間隔で6チャンネルの周波数を受信および送信するものとする。

【0055】図3において、第2の実施の形態の図2と異なるのは、N分周器24は5てい倍器22の出力に接続されており、N分周器24の出力は第2の周波数変換器12と下側帯キャンセルミキサ50とに接続され、図2におけるN2分周器26、ローパスフィルタ28、32、送信用周波数変換器34が省略されている点である。その他の部分は、第2の実施の形態の図2と同一であるから図2と同一符号を付けて詳細な説明を省略する。

【0056】ところで今まで述べたように、第2の周波数変換器12に与える周波数L02(RX)に対して下側帯キャンセルミキサ50に与える周波数L02(TX)は第2の中間周波数IF2だけ高くなければならない。そこでN分周器24の分周数Nを受信と送信とで変えることによって解決する。

【0057】

【表5】

(13)

特開平11-88219

24

23

I F 2 の周波数差

677 k
298 k
182 k
119 k
84 k

480 k
600 k

RF (Hz)	L01 (Hz)	IF1 (Hz)	N 飛ばす数	M (分周)	L02 (Hz)	IF2 (Hz)	ch sep. (Hz)
429,200,000	426,000,000	3,200,000	1	183	2,327,668	672,131	
429,200,000	426,000,000	3,200,000	1	184	2,315,217	684,783	12,551
429,200,000	426,000,000	3,200,000	1	185	2,302,763	697,297	12,515
429,200,000	426,000,000	3,200,000	1	186	2,290,323	709,677	12,380
429,200,000	426,000,000	3,200,000	1	187	2,278,075	721,925	12,248
429,200,000	426,000,000	3,200,000	2	258	1,651,163	1,548,837	
429,200,000	426,000,000	3,200,000	2	260	1,638,462	1,561,538	12,761
429,200,000	426,000,000	3,200,000	2	262	1,625,954	1,574,046	12,507
429,200,000	426,000,000	3,200,000	2	264	1,613,636	1,586,364	12,318
429,200,000	426,000,000	3,200,000	2	266	1,601,604	1,598,496	12,133
429,200,000	426,000,000	3,200,000	3	315	1,352,381	1,847,619	
429,200,000	426,000,000	3,200,000	3	318	1,339,623	1,860,377	12,758
429,200,000	426,000,000	3,200,000	3	321	1,327,103	1,872,897	12,520
429,200,000	426,000,000	3,200,000	3	324	1,314,815	1,885,185	12,288
429,200,000	426,000,000	3,200,000	3	327	1,302,752	1,897,248	12,053
429,200,000	426,000,000	3,200,000	4	360	1,183,333	2,016,667	
429,200,000	426,000,000	3,200,000	4	364	1,170,330	2,029,670	13,004
429,200,000	426,000,000	3,200,000	4	368	1,157,609	2,042,391	12,721
429,200,000	426,000,000	3,200,000	4	372	1,145,161	2,054,839	12,447
429,200,000	426,000,000	3,200,000	4	376	1,132,978	2,067,021	12,183
429,200,000	426,000,000	3,200,000	5	405	1,055,000	2,135,000	
429,200,000	426,000,000	3,200,000	5	409	1,042,824	2,148,148	13,148
429,200,000	426,000,000	3,200,000	5	413	1,030,824	2,160,376	12,827
429,200,000	426,000,000	3,200,000	5	416	1,018,586	2,172,494	12,518
429,200,000	426,000,000	3,200,000	5	420	1,014,266	2,185,714	12,220
429,200,000	426,000,000	3,200,000	6	440	968,182	2,231,818	
429,200,000	426,000,000	3,200,000	6	446	955,157	2,244,843	13,035
429,200,000	426,000,000	3,200,000	6	452	942,478	2,257,322	12,679
429,200,000	426,000,000	3,200,000	6	458	930,131	2,269,859	12,347
429,200,000	426,000,000	3,200,000	6	464	918,103	2,281,897	12,028

【0058】(表5)は、前述の実施の形態と同様に、3チャンネルの429.2MHzを中心としてL01を426MHzにおいて、分周数Nを1ずつ、2ずつないし6ずつ飛ばしたとき、周波数間隔12.5kHz内外を得るための分周数Nを計算したものである。飛ばす数が大きいほど分周された出力周波数L02が低くなる。上述のように(表5)を元に、飛ばす数のグループ間を見たとこ分周数Nを4ずつ飛ばすグループと、2ずつ飛ばすグループとの出力周波数L02の差は約480kHzであり、分周数Nを5ずつ飛ばすグループと2ずつ飛ばすグループとは差が約600kHzとなる。

【0059】受信用の周波数に分周数Nを4または5飛ばすグループを用い、送信用の周波数に分周数Nを2ずつ飛ばすグループを用いれば送信用周波数が480kHzまたは600kHz高くできるので、これを中間周波数とするようにすればよい。そこで(表5)の数値のままでは第2の中間周波数IF2が高すぎるので、水晶発振器20の中心周波数を変えてRF-L01-L02の値を、第2の中間周波数IF2とする480kHzまたは600kHzになるように修正し、またチャンネルごとの本来の周波数との偏差は、第2の実施の形態の場合と同様に可変容量ダイオードへのD/A変換器の出力を印

25

加して微調整することができる。

【0060】通常のセラミックフィルタは450kHzなので、これを修正すれば480kHzで使用でき、600kHzでは新たに開発しなければならないが、周波数が高いので形状を30%程度小型化できるという利点がある。

【0061】(表5)より、N分周器24の分周数Nと発振手段のてい倍器22の出力周波数の決め方は、まず送信時にN分周器24の分周数Nを飛ばす数を第1の所定数、この例では2を決め、その第1の所定数の変化による分周手段の出力信号の周波数変化が送信チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で送信用の高周波信号TXが所定の周波数となるように、N分周器24の分周数Nおよびてい倍器22の出力信号の周波数すなわちLO1を決定し、さらに受信時にN分周器24の分周数Nをいくつ飛ばすかを第2の所定数、この例では5を決め、第2の所定数だけの变化によるN分周器24の出力信号の周波数変化が受信チャンネル間隔と同じになるように、N分周器24の分周数Nを決定し、これによって分周数は送信時と受信時とで異なった分周数になるように決定できる。

【0062】このように、第3の実施の形態では、第1の実施の形態の効果に加えて、分周器が1個でよく、送信用の周波数変換器や寸法の大きいフィルタ等が不要となり、IC化に適しているという効果が得られる。

(第4の実施の形態) 前述の第3の実施の形態は分周器が1個でよく、また大きなフィルタも省略できるというメリットがあったが、高い周波数の可変分周器は電流消費量が大きいので、第3の実施の形態を発展させてこれを解決する手段を提案する。

【0063】図4は、本発明にかかる第4の実施の形態の送受信機のブロックダイアグラムである。図4において、図3と異なるのは、N1分周器24を水晶発振器20と5てい倍するためのてい倍器22との間に接続する点と、てい倍器22の出力を固定分周手段である2分の1プリスケラ74を介してN2分周器26に入力する点と、N1分周器24の出力を第2の周波数変換器12に入力し、N2分周器26の出力を下側帯キャンセルミキサ50に入力する点である。その他の部分は、第3の実施の形態の図3と同一であるから図3と同一符号を付けて詳細な説明を省略する。

【0064】第3の実施の形態において用いた、送信周波数を分周数2ずつ飛ばすという考え方は固定分周器である2分の1プリスケラ74を入れたことによってN2分周器26の分周数を1ずつ切り替えていくことが、2分の1プリスケラがない場合に分周数2ずつ飛ばすのと同じこととなる。また、N1分周器24を5てい倍するてい倍器22を通さないことによって、分周数を1ずつ切り替えていくことが5ずつ飛ばすのと同じこととなる。

(14)

特開平11-88219

26

【0065】

【表6】

TX	ch	RF (Hz)	X tal osc.	LO1 (Hz)	pre-N	N2 (TX)	LO2 (TX) (Hz)	LO3 (TX) (Hz)	ch sepa.	delta RF (TX)
(a)	6	429,237,500	85,513,613	427,568,065	2	128	1,670,188	429,238,253		753
	5	429,225,000	85,513,613	427,568,065	2	129	1,657,241	429,225,306	12,947	306
	4	429,212,500	85,513,613	427,568,065	2	130	1,644,493	429,212,558	12,748	50
	3	429,200,000	85,513,613	427,568,065	2	131	1,631,939	429,200,004	12,553	4
	2	429,187,500	85,513,613	427,568,065	2	132	1,619,576	429,187,641	12,363	141
	1	429,175,000	85,513,613	427,568,065	2	133	1,607,399	429,175,464	12,177	464
(b)	RX	RF (Hz)	X tal osc.	LO1 (Hz)	pre-N	N1 (RX)	LO2 (RX) (Hz)	LO3 (RX) (Hz)	ch sepa.	delta RF (RX)
	6	429,237,500	85,513,613	427,568,065	5	80	1,068,920	600,515		1,136
	5	429,225,000	85,513,613	427,568,065	5	81	1,055,724	601,211	12,197	439
	4	429,212,500	85,513,613	427,568,065	5	82	1,042,849	601,586	12,875	64
	3	429,200,000	85,513,613	427,568,065	5	83	1,030,284	601,651	12,564	0
	2	429,187,500	85,513,613	427,568,065	5	84	1,018,019	601,416	12,265	235
	1	429,175,000	85,513,613	427,568,065	5	85	1,006,043	600,892	11,977	758

【0066】(表6A)は、プリスケラ74の分周数2の場合の各部の周波数を示し、delta RF (TX)の偏差分は、D/A変換器72からのアナログ電圧によって可変容量ダイオード70の容量を変化させて水晶発振器20の発振周波数を変化させることで補正する。

【0067】(表6B)は、N1分周器24を図4の位置へ接続することによって、実質的に5分の1プリスケ

(15)

特開平 11-88219

27

28

一挿入と同様の動作とし、N1分周器24の分周数を1ずつ可変させて中間周波数IF2を600kHzで動作させたときの受信時の各部周波数関係を示す。

【0068】(表6)より、N1分周器24の分周数N1、N2分周器26の分周数N2と水晶発振器20の周波数の決め方は、まず送信について、第2の可変分周手段であるN2分周器26の分周数N2を1ずつ、すなわちプリスケアラ74が入っていない場合の第2の所定数が2ずつ変化した場合と等価な出力信号の周波数変化が送信チャンネル間隔と同じになり、かつこの分周数で送信用の高周波信号TXが所定の周波数となるように、N2分周器26の分周数N2および水晶発振器20の出力信号の周波数を決定する。さらに受信について、第1の可変分周手段であるN1分周器24の分周数N1を1ずつ、すなわち5てい倍するてい倍器22の手前であることから5てい倍した後の第1の所定数が5ずつの変化による出力信号の周波数変化が受信チャンネル間隔と同じになるように、分周数N1を決定し、N1およびN2分周器24、26の各分周数が送信時と受信時とで異なった値になるように決定する。

【0069】このように本実施の形態では、第3の実施の形態の場合に比べて分周器やプリスケアラの数は増えているが、プリスケアラを用いることにより、いきなりN2分周器26へ入力する場合に比べてプリスケアラ74の方が回路規模が小さいため総合的な電流消費量が少なくよく、また第3の実施の形態と同様に第1の実施の形態の効果に加えて、送信用周波数変換器や容積の大きい周波数の低いフィルタを省略でき、電流消費量を減少させ、また容積が小さく集積回路化に適した構成を提供することができる。

【0070】以上各実施の形態において例示した周波数、チャンネル間隔、てい倍数、分周数等の数値、また周波数微調の方法等は一例であり、これに限定されるものではない。

【0071】また、各実施の形態に用いたことは、他の実施の形態で用いたものと組み合わせて用いて差し支えない。たとえば第1の実施の形態のものに第2の実施の形態の周波数微調整手段を用いてもよく、また第2の実施の形態のものから周波数微調整手段を取り外しても差し支えない。

【0072】さらに、上記各実施の形態では、送信チャンネルと受信チャンネルとは共通のものとして説明したが、送信と受信とが異なったチャンネルの場合でも、送信周波数をずらすことによって容易に用いられることは言うまでもない。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、請求項1の構成の受信機によれば、電源投入時の立ち上げ動作および周波数の切り替えを短時間に行え、電池を用いた場合の電池寿命を長くできるという長所を有する。

【0074】また、本発明は、請求項2の構成の受信機によれば、請求項1の構成の効果に加えて、分周器の消費電力を小にし、電池等を用いるときの使用時間を長くできるという利点がある。

【0075】また、本発明は、請求項3ないし5の構成の受信機によれば、請求項1または2の構成における受信周波数を規定の受信チャンネル周波数に容易に微調整することができるという利点がある。

【0076】また、本発明は、請求項6の構成の送受信機によれば、電源投入時の立ち上げ動作および周波数の切り替えを短時間に行え、電池を用いた場合の電池寿命を長くできるという利点がある。

【0077】また、本発明は、請求項7の構成の送受信機によれば、請求項6の構成の効果に加えて、第1、第2の分周器の消費電力を小にし、電池等を用いるときの使用時間を長くできるという利点がある。

【0078】また、本発明は、請求項8の構成の送受信機によれば、請求項6の構成の効果に加えて、分周器が1個でよく、送信用の周波数変換器や寸法の大いフィルタ等が不要となり、IC化に適しているという利点がある。

【0079】また、本発明は、請求項9の構成の送受信機によれば、請求項6の構成の効果に加えて、送信用周波数変換器や容積の大きい周波数の低いフィルタを省略でき、電流消費量を減少させ、また容積が小さく集積回路化に適した構成にできるという利点がある。

【0080】また、本発明は、請求項10ないし12の構成の送受信機構成によれば、請求項6ないし9の構成における受信または送信周波数を規定のチャンネル周波数に容易に微調整することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる第1の実施の形態の送受信機のブロック図である。

【図2】本発明にかかる第2の実施の形態の送受信機のブロック図である。

【図3】本発明にかかる第3の実施の形態の送受信機のブロック図である。

【図4】本発明にかかる第4の実施の形態の送受信機のブロック図である。

【図5】従来の送受信機のブロック図である。

【符号の説明】

10 第1の周波数変換器

12 第2の周波数変換器

16 デモジュレータ

20 水晶発振器

22 てい倍器

24 N1分周器

26 N2分周器

34 送信用周波数変換器

50 下側帯キャンセルミキサ

(16)

特開平11-88219

29

30

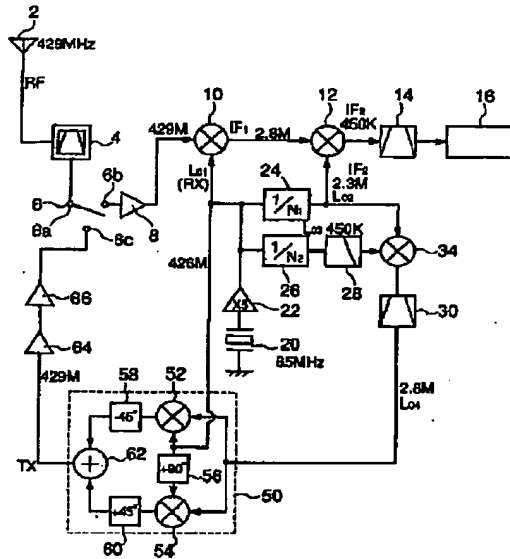
70 可変容量ダイオード

* 74 プリスケアラ

72 デジタル/アナログ変換器

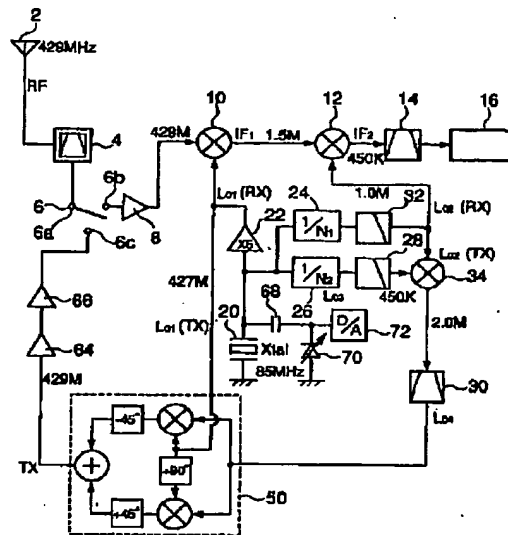
*

【図1】



10: 第1の周波数変換器
12: 第2の周波数変換器
16: デモジュレータ
20: 水晶共振器
22: ティ線器
24: N1分周器
26: N2分周器
34: 送信用周波数変換器
50: 下位信号キャンセルミキサ

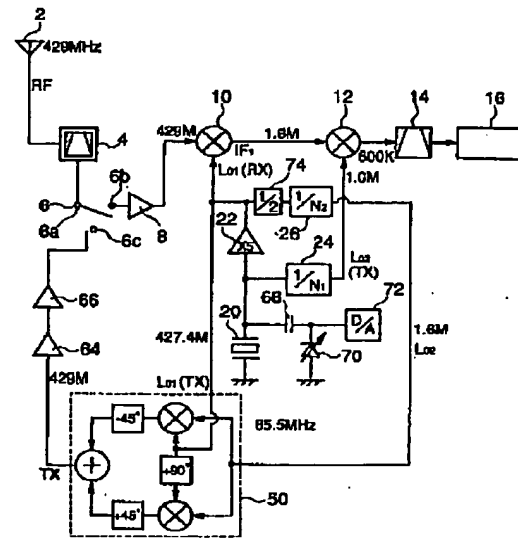
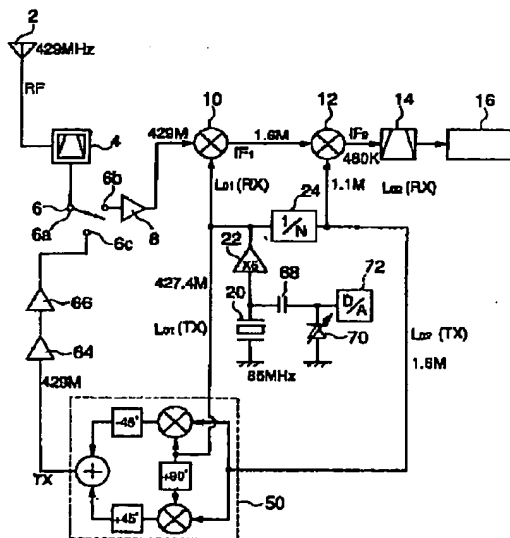
【図2】



70: 可変容量ダイオード
72: デジタル/アナログ変換器

【図4】

【図3】

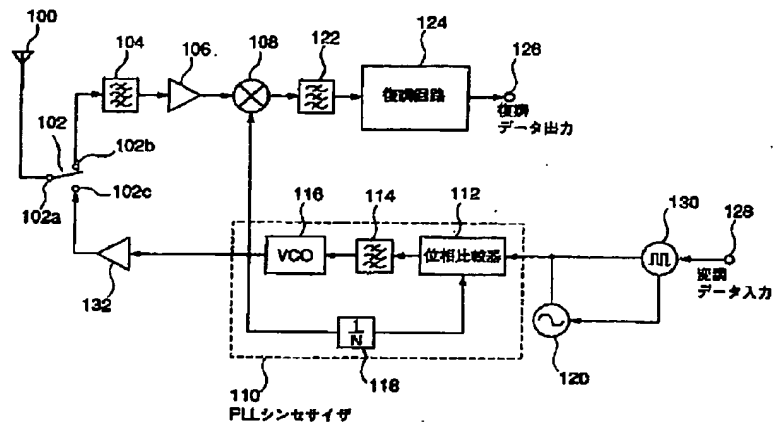


74 プリスケアラ

(17)

特開平11-88219

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小杉 裕昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内